

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра физики и методико-
информационных технологий

Компьютерная поддержка при изучении фотоэффекта

в школьном курсе физики

АВТОРЕФЕРАТ

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

студентки 4 курса 4122 группы
направления 44.03.01 педагогическое образование
Института физики

Бердиевой Гулнур

Научный руководитель

доцент, канд. пед. наук

должность, ученая степень, уч. звание



подпись, дата

04.06.2023г.

Н.Г. Недогреева

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

профессор, д.ф.-м. наук

должность, ученая степень, уч. звание



подпись, дата

04.06.2023г.

Т.Г. Бурова

инициалы, фамилия

Саратов - 2023 г.

Введение

Сегодня в промышленности работают десятки тысяч автоматов, оснащенных электронным зрением. Электронным глазом у них служат фотоэлементы. В основе работы этих приборов лежит фотоэффект. История открытия этого явления началась 100 лет назад.

Если вы активно используете всевозможные электронные электроприборы, которые подарил нам прогресс, наверняка, вы замечали, как увеличиваются ваши расходы на оплату электроэнергии с покупкой очередного такого прибора. Неудивительно, что каждого в таком случае посещают мысли о возможных вариантах экономии, тем более, в условиях нестабильной экономической ситуации в стране. И в этом вам поможет, как никто другой, фотоэлемент или, всем известное, фотореле. Использовать его можно при уличном освещении, потому это, скорее, вариант для владельцев частных домовладений. Закономерно возникает вопрос: а что такое фотоэффект и фотоэлемент?

Для изучения этих сложных понятий предложим использование физического эксперимента. Школьный физический эксперимент сегодня обладает широкими возможностями натурального и компьютерного представления. Физический эксперимент является неотъемлемой частью процесса обучения физике в школе. Изучение нового материала, его закрепление связано, как правило, с постановкой эффективных, выразительных, наглядных демонстрационных опытов. В исследованиях по методике и теории физики, которая располагает таким мощным средством обучения, как физический эксперимент, до настоящего времени нет единого подхода к методике его постановки и реализации. Так, анализируя методическую литературу, можно констатировать тот факт, что выделение методологической, исследовательской его функции рассматривается в неполной мере. Часто эксперимент рассматривают как обеспечение наглядности и иллюстрации к объяснению учителя.

На наш взгляд, отводить эксперименту лишь вспомогательную роль в обеспечении наглядности, по меньшей мере, неправильно, за что учащиеся расплачиваются перегрузкой, снижением интереса к познавательной и исследовательской деятельности, не пониманием физической сущности явления и снижением качества мыслительной деятельности. В современных условиях необходимо разработать и использовать такие технологии использования физического эксперимента, включая натуральный и компьютерный, которые позволили бы оперировать крупными информационными блоками, в основе которых лежит физический эксперимент.

Целью предлагаемой квалификационной работы является показать возможности использования компьютерной поддержки (цифровых образовательных ресурсов) при изучении фотоэффекта в школьном курсе физики

Задачи работы: проанализировать краткий обзор учебного материала, предлагаемого для изучения, рассмотреть компьютерные материалы для работы на уроках физики в средней школе, показать примеры практической деятельности учителя при изучении фотоэффекта.

Краткое содержание

Первый раздел работы «Изучение вопросов фотоэффекта в школьном курсе физики» включает краткий обзор теоретического материала и анализ компьютерных учебных материалов для работы на уроках физики в средней школе.

Теоретические вопросы курса физики, связанные с фотоэффектом, изучаются в средней школе в 11 классе в разделе «Квантовая физика». В учебнике Г.Я. Мякишева (Физика. 11 класс) в главе 11 «Световые кванты» учащиеся изучают следующие вопросы: теория фотоэффекта, законы, применение и другие. В учебнике А.В. Грачева (Физика. Базовый и углубленный уровни : 11 класс) эти вопросы рассматриваются в главе 10 «Квантовая физика. Строение атома».

В развитии представлений о природе света важный шаг был сделан при изучении одного замечательного явления, открытого Г. Герцем и тщательно исследованного выдающимся русским физиком Александром Григорьевичем Столетовым. Явление это получило название фотоэффекта.

Фотоэффект – это испускание электронов из вещества под действием падающего на него света.

Для обнаружения фотоэффекта на опыте можно использовать электрометр с присоединенной к нему цинковой пластиной (рис. 2). Если зарядить пластину положительно, то ее освещение, например, электрической дугой, не влияет на быстроту разрядки электрометра. Но если пластину зарядить отрицательно, то световой пучок от дуги разряжает электрометр очень быстро. Как известно, в настоящее время использование электрической дуги в качестве демонстрационного оборудования запрещено. Поэтому и пронаблюдать явление не представляется возможным. В данном, и других случаях на помощь приходят цифровые образовательные ресурсы (ЦОР).

В силу сложности для усвоения теоретического материала и практически отсутствия наглядности в виде натурального демонстрационного и лабораторного эксперимента при изучении названной темы часто используют компьютерные учебные материалы. Это позволяет эффективнее понять сложные разделы, с помощью видеоуроков и виртуальных моделей наглядно пронаблюдать изучаемые явления.

Компьютерные учебные материалы или цифровые образовательные ресурсы – это специальным образом сформированные блоки разнообразных информационных ресурсов, предназначенные для использования в учебном (образовательном) процессе, представленные в электронном (цифровом) виде и функционирующие на базе средств информационных и коммуникационных технологий. К разнообразию ЦОР относят: *педагогические* информационные ресурсы, разработанные специально для целей учебного процесса; *культурные* информационные ресурсы, существующие независимо от учебного процесса; *текстовые*, содержащие преимущественно текстовую информацию,

представленную в форме, допускающей посимвольную обработку; *изобразительные*, содержащие преимущественно электронные образцы объектов, рассматриваемых как целостные графические сущности, представленные в форме, допускающей просмотр и печатное воспроизведение, но не допускающее посимвольной обработки; *демонстрационные*, показывающие различные физические объекты, явления и процессы, используемые при объяснении теоретического учебного материала.

Во втором разделе «Примеры практической деятельности учителя физики» рассмотрены урок усвоения новых знаний по теме с использованием цифровых ресурсов, игровой урок систематизации знаний с использованием компьютерных учебных материалов «Квантовый бой», показано изучение фотоэффекта с использования натурального и компьютерного эксперимента.

В уроке на тему «Теория фотоэффекта» (11 класс) при изучении законов и теории фотоэффекта проходило формирование у учащихся представление о фотоэффекте в результате решения следующих задач:

образовательные: сформулировать основные понятия: квант, фотон, красная граница фотоэффекта, показать, что законы фотоэффекта являются следствием уравнения Эйнштейна, научиться пользоваться уравнением Эйнштейна при решении задач, анализировать и делать выводы;

воспитательные: сформировать культуру общения при работе на уроке; установить в сознании учащихся связей между ранее накопленным и новым опытом познавательной и практической деятельности;

развивающие: развить сообразительность и вычислительные навыки, сформировать интерес к изучению законов природы и их применение в различных областях деятельности.

В уроке были представлены следующие ресурсы: дистанционный тест на этапе актуализации знаний, изложенного на уроке теоретического материала и др. В качестве выполнения домашнего работы предлагалось выйти в дневник.ру, перейти во встроенный сервис «Просвещение», и выполнить задания.

Во втором примере предложен игровой урок под название «Квантовый бой». Класс делится на три команды (три ряда). Учащиеся отвечают по очереди, чтобы каждый принял участие в игре. В конце игры подсчет голосов проводится учителем.

Для того, чтобы начать квантовый бой, учитель предлагает вспомнить, как начиналось знакомство с квантовым миром и разгадать кроссворд (первые 5 человек, отгадавшие ключевое слово получают дополнительный балл). В качестве домашнего задания также предложена работа в команде с ЦОРами (рис. 1).



Рисунок 1 – Цифровые ресурсы для домашнего задания

Изучение фотоэффекта с использованием натурального и компьютерного эксперимента представлено лабораторным экспериментом «Определение постоянной Планка». В качестве компьютерной модели использовалась модель «Фотоэффект» из программы «Открытая физика» где можно наглядно показать, как изменяется и задерживающее напряжение, и ток насыщения.

Практический опыт учителей физики показывает, активнее включить учеников в процесс изучения физики возможно с помощью виртуального моделирования или использования компьютерных обучающих программ, например, «Открытая физика», в которых есть интерактивные модели.

Выполнении компьютерных лабораторных работ учащиеся зачастую с большим интересом, в течение 3-5 минут, "возьматься" с предложенными моделями, пробуют все регулировки, к сожалению, не особенно вникая в физическое содержание происходящего на экране, а затем у них неизбежно возникает вопрос: "А что делать дальше?". Оказывается, что обычному школьнику компьютерная модель может быть интересна некоторое время, в

зависимости от её красочности и сложности, как игрушка, затем интерес пропадает. В результате чего учебный эффект от такой "самостоятельной работы", незначителен, так как учащиеся такую деятельность воспринимают не более чем развлечение.

Для того, чтобы работа с компьютерными моделями была не только интересна по форме, но и дала максимальный учебный эффект учителю необходимо заранее подготовить план работы с выбранной для изучения компьютерной моделью, сформулировать вопросы и задачи, согласованные с ее функциональными возможностями. Учащихся необходимо заранее предупредить, что в конце урока им необходимо ответить на вопросы (подготовленные заранее) или написать небольшой отчет о проделанной работе.

Идеальным является вариант, при котором учитель в начале урока раздает учащимся индивидуальные задания и контрольные вопросы в виде напечатанной инструкции, которая должна быть составлена так, чтобы обеспечить максимально самостоятельное выполнение работы. В ней необходимо указать название, цель работы, изложить краткую теорию вопроса, порядок проведения работы и требования к ее оформлению.

Содержание лабораторной работы следует подобрать с таким расчетом, чтобы в процессе ее выполнения у учащихся развивались исследовательские наклонности, умение анализировать результаты и осуществлять экспериментальную проверку. Оформление работ должно быть максимально упрощено. Все вычисления выполняются на черновике, результаты заносятся в отчет по работе. Дополнительно вместе с инструкциями лучше выдать и бланк отчета.

Для эффективного вовлечения учащихся в учебную деятельность с использованием компьютерных моделей необходимы индивидуальные раздаточные материалы с заданиями и вопросами различного уровня сложности. Эти материалы могут содержать следующие виды заданий:

- ознакомительное задание (назначение модели, управление экспериментом, задания и вопросы по управлению моделью),
- компьютерные эксперименты (провести простые эксперименты по данной модели по предложенному плану, вопросы к ним и результаты измерений),
- экспериментальное задание (спланировать и провести ряд компьютерных экспериментов),
- тестовые задания (выбрать правильный ответ, используя модель),
- исследовательское задание (провести эксперимент, доказывающий некоторую предложенную закономерность, или опровергающий её; самостоятельно сформулировать ряд закономерностей и подтвердить их экспериментом),
- творческое задание (придумать задачу, решить её, поставить эксперимент для проверки полученных ответов).

Заключение

Одним из основных направлений комплексной модернизации современного образования в России является внедрение в педагогическую практику новых информационных технологий и средств обучения, которые меняют не только способы приобретения знаний и умений, но и традиционные формы отношений между обучаемыми и обучающим, т.е. формы учебного процесса и образовательную среду.

Использование компьютерных учебных материалов является важной специфической составляющей методики преподавания физики в условиях школьного обучения. Традиционно использование цифровых ресурсов нацелены на внедрение в современную образовательную среду информационных технологий и средств, позволяющих сделать систему образования доступной и открытой.

Одной из профессиональных задач учителя физики, является задача использования современных научно-обоснованных приемов, методов и средств обучения физике, в том числе цифровых средств обучения, информационных и компьютерных технологий. Новые информационные технологии в обучении физике используют аппаратные и программные средства. Помимо основного,

многофункционального в области приложения, программного обеспечения, существуют и специфические для процесса обучения физике программные продукты, в которых заключены основные возможности новых информационных (цифровых) технологий в обучении физике.

Применение ЦОР на уроках значительно облегчает и сокращает время подготовки к уроку и увеличивает время общения с учениками. Кроме того, сами уроки становятся более интересными, информационно-насыщенными и результативными.

Использование наглядных моделей, интерактивной анимации помогает проще и доходчивее объяснить суть сложных явлений, продемонстрировать «виртуальные» опыты и эксперименты, без инвентаря и лаборантов. При изучении физики с использованием компьютерной поддержки эффективно на уроках изучения нового материала (презентации), при обработке умений и навыков (обучающее тестирование). Применение слайд- и видеofilmов во время объяснения нового материала обеспечивает динамичность, наглядность, более высокий уровень и объем информации по сравнению с традиционными методами.

Таким образом, ЦОР повышают интерес учащихся к предмету; способствуют усвоению учебного материала; дают возможность учащимся получить дополнительные знания по учебному предмету; способствуют повышению качества обученности; сокращают время на подготовку к предмету; позволяют индивидуализировать образовательный процесс.

Кроме этого, с помощью ЦОР можно легко разработать “модные” в настоящее время дистанционные уроки.

В квалификационной работе показана компьютерная поддержка проведения уроков физики разных типов на примере изучения темы «Фотоэффект. Законы фотоэффекта. Применение фотоэффекта». Также предложен материал по изучению фотоэффекта с использованием натурального и компьютерного эксперимента, который можно эффективно использовать как при проведении лабораторного эксперимента, так и при организации проектной

деятельности, с использованием натурального эксперимента с полупроводниковым фотоэлементом и интерактивной модели из программы «Открытая физика». Значимость представленных материалов связана, прежде всего, с сложностью понимания теоретического материала, представляющего собой понимание теории фотоэффекта.

Список использованных источников

1. Ащеулова Е.В. Электронные образовательные ресурсы нового поколения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://nsportal.ru/shkola/materialy-metodicheskikh-obedinenii/library/2012/11/13/elektronnye-obrazovatelnye-resursy> (дата обращения 06.05.2023).
2. Бершадская И.В. Компьютерное моделирование на уроках физики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://urok.1sept.ru/articles/560286> (дата обращения 06.05.2022).
3. Верховцева М.О. Учебный физический эксперимент с использованием современного оборудования как средство повышения эффективности учебного процесса: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Верховцева Марина Олеговна. – Санкт-Петербург, 2015. – 219 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.dslib.net/teoria-vospitania/uchebnyj-fizicheskij-jeksperiment-s-ispolzovaniem-sovremennogo-oborudovaniya-kak.html> (дата обращения 06.05.2023).
4. Грачев А.В. Физика. Базовый и углубленный уровни : 11 класс : учебник / А.В. Грачев, В.А. Погожев, А.М. Салецкий и др. – 6-е изд., стереотип. – М. : Вентана-Граф, 2020. – 462 с.
5. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://school-collection.edu.ru> (дата обращения 25.04.2023).
6. Изучение законов фотоэффекта: метод. указания / сост. Н.А. Рудь, А.Н. Сергеев, М.Н. Преображенский; Яросл. гос. ун-т им. П.Г. Демидова. – Ярославль: ЯрГУ, 2010. – 31 с.

7. Интернет ресурсы. Физика

<https://belyakov.21203s17.edusite.ru/p35aa1.html> [Электронный ресурс]. – Режим доступа: (дата обращения 06.05.2023).

8. Копейкина, Г. А. Применение ИКТ как нового средства изучения физики в основной школе // Педагогическое мастерство : материалы II Междунар. науч. конф. – М. : Буки-Веди, 2012. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://moluch.ru/conf/ped/archive/65/3119/> (дата обращения: 02.05.2023).

9. Лабораторный эксперимент по курсу физики базовой школы: Учеб. пособие для студентов педагогических спец. физ. фак. / Сост. Н.Г. Недогреева, Н.В. Романова и др. – Саратов: Изд-во «Научная книга», 2006. – 121с.

10. Мякишев Г.Я. Физика. 11 класс: учебник для общеобразовательных учреждений: базовый и профильный уровни / Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, В.М. Чаругин; под ред. В.И. Николаева, Н.А. Парфентьевой. – 17-е изд., перераб. и доп. – М.: Просвещение, 2008. – 399 с.

11. Новые стандарты в предметной области «Физика»: Учебное пособие / Сост. Б.Е. Железовский, Н.Г. Недогреева. – Саратов: Изд-во «Издательский Центр «Наука», 2012 г. – 58 с.

12. Применение фотоэлементов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://studfile.net/preview/2166062/page:4/> (дата обращения 06.05.2023).

13. Принцип работы фотоэлемента [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://principraboty.ru/princip-raboty-fotoelementa/#h2-1> (дата обращения 06.05.2023).

14. Смагина С.В. Изучение физики с помощью компьютерных технологий [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.1urok.ru/categories/16/articles/15152> (дата обращения 06.05.2023).

15. Теория и методика обучения физике в школе: Общие вопросы: Учеб. пособие для студентов высших пед. учеб. заведений / Под ред. С.Е. Каменецкого, Н.С. Пурышевой. М., 2000. С. 333-353.

16. Теория и методика обучения физике в школе: Частные вопросы: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / Под ред. С.Е. Каменецкого, Н.С. Пурышевой. – М.: Издательский центр «Академия», 2000. – 384 с.

17. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_110255/c2b2d8185c0a6e95fd5e5cbd2eec34b4445cf314/ (дата обращения 15.04.2023).

18. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://infourok.ru/federalnyj-centr-informacionno-obrazovatelnyh-resursov-4843073.html> (дата обращения 05.04.2023).

19. Фундаментально ядро содержания общего образования / Рос. акад. наук, Рос. акад. Образования; под ред. В.В. Козлова, А.М. Кондакова. – 4-е изд., дораб. – М.: Просвещение, 2011. – 79 (Стандарты второго поколения).

20. Электронные образовательные ресурсы нового поколения в вопросах и ответах [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://znanio.ru/media/elektronnye-obrazovatelnye-resursy-novogo-pokoleniya-v-voprosah-i-otvetah-2548421> (дата обращения 05.04.2023).

21. Электронные ресурсы по физике [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://lbz.ru/metodist/iumk/physics/e-r.php> (дата обращения 06.05.2023).

22. Юдицкая В. Изучение явления фотоэффекта [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pandia.ru/text/77/513/29254.php> (дата обращения 06.05.2023).

Г. Бердиева

01.06.2023

19. Фундаментально ядро содержания общего образования / Рос. акад. наук, Рос. акад. Образования; под ред. В.В. Козлова, А.М. Кондакова. – 4-е изд., дораб. – М.: Просвещение, 2011. – 79 (Стандарты второго поколения).

20. Электронные образовательные ресурсы нового поколения в вопросах и ответах [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://znanio.ru/media/elektronnye-obrazovatelnye-resursy-novogo-pokoleniya-v-voprosah-i-otvetah-2548421> (дата обращения 05.04.2023).

21. Электронные ресурсы по физике [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://lbz.ru/metodist/iumk/physics/e-r.php> (дата обращения 06.05.2023).

22. Юдицкая В. Изучение явления фотоэффекта [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pandia.ru/text/77/513/29254.php> (дата обращения 06.05.2023).



Г. Бердиева

01.06.2023